

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Cecep Dani Sucipto (2014: 1), keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani dan rohani manusia.

Menurut ISO 45001: 2016, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah semua kondisi dan faktor yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan kerja tenaga kerja maupun orang lain agar secara proaktif meningkatkan kinerja dalam hal mencegah cedera, kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan di tempat kerja.

Menurut Suma'mur (1985: 1), keselamatan kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012, pengertian keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

Menurut *International Labour Organization* (ILO) 2008, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah sebuah ilmu untuk antisipasi, rekognis, evaluasi dan pengendalian bahaya yang muncul di tempat kerja yang berdampak pada kesehatan dan kesejahteraan pekerja, serta dampak yang mungkin bisa dirasakan oleh komunitas sekitar dan lingkungan umum.

Menurut Mangkunegara (2003: 161) keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja. Resiko keselamatan kerja merupakan aspek-aspek dari lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kebakaran, ketakutan aliran listrik, terpotong, luka memar, keseleo, patah tulang, kerugian alat tubuh, penglihatan, dan pendengaran.

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep 463/MEN/1993, keselamatan dan kesehatan kerja adalah upaya perlindungan yang ditunjukkan agar tenaga kerja dan orang lainnya di tempat kerja/perusahaan selalu dalam keadaan selamat dan sehat, serta agar setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien.

Menurut Edwin B. Fippo (1995), keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah pendekatan yang menentukan standar yang menyeluruh dan bersifat spesifik, penentuan kebijakan pemerintah atas praktik-praktik perusahaan di tempat-tempat kerja dan pelaksanaan melalui surat penggilan, denda dan hukuman-hukuman lain.

Berdasarkan beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu upaya dan pemikiran untuk menjamin keutuhan dari berbagai faktor yang dapat berdampak pada pekerja dan orang lain maupun terhadap mesin dan alat bahan pada proses pengolahan dan lingkungan tempat kerja yang digunakan.

Ditinjau dari segi ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam upaya mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja,

keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan skala prioritas, karena dalam pelaksanaannya selain dilandasi oleh peraturan perundang-undangan, tetapi juga dilandasi oleh ilmu-ilmu tertentu, terutama ilmu teknik dan ilmu kedokteran.

2. Tujuan dan Syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Tujuan keselamatan dan kesehatan kerja menurut Tasliman (1993: 2):

- a. Melindungi tenaga kerja ddalam melaksanakan pekerjaan untuk memperoleh keselamatan dan kesehatan kerja serta kesejahteraan hidup.
- b. Menjamin tenaga kerja, meningkatkan produktivitas nasional dengan hak memperoleh keselamatan kesehatan dan kesejahteraan yang sesuai.
- c. Menjamin keselamatan dan kesehatan bagi setiap orang yang berada ditempat kerja dan dilingkungan tempat kerja tersebut.
- d. Menjamin sumber-sumber produksi dan peralatan-peralatan kerja digunakan, dipelihara, dirawat secara aman dan efisien.
- e. Mencegah, mengurangi atau memperkecil terjadinya kecelakaan yang terjadi ditempat kerja dan lingkungannya.
- f. Mencegah, mengurangi atau memperkecil kemungkinan terjadinya kebakaran sebagai salah satu bentuk kecelakaan di Industri dan tempat-tempat kerja yang berhubungan dengan api, zat-zat kimia, listrik dan material yang potensial mudah terbakar.
- g. Mencegah dan mengurangi kerugian yang diderita oleh semua fihak karena terjadinya kecelakaan dan kebakaran.
- h. Memberikan perlindungan hukum dan moral bagi tenaga kerja dan manajemen perusahaan maupun industri.

- i. Memberi pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) sebagai langkah pertolongan awal dalam penanggulangan kecelakaan yang terjadi.

Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) tercermin dalam Tujuan Penerapan SMK3 dalam pasal 2, yaitu:

- a. Meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi
- b. Mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, pekerja/buruh, dan atau serikat pekerja/serikat buruh
- c. Menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman, dan efisien untuk mendorong produktivitas

Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menurut Djamaluddin Ramlan (2006), yaitu:

- a. Memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat pekerja disemua lapangan pekerjaan ketingkat yang setinggi-tingginya baik fisik, mental maupun kesejahteraan sosial
- b. Mencegah timbulnya gangguan kesehatan masyarakat pekerja yang diakibatkan oleh keadaan/situasi lingkungan kerjanya
- c. Memberi perlindungan bagi pekerja saat melaksanakan pekerjaannya dan kemungkinan terjadinya bahaya yang disebabkan oleh faktor-faktor yang membahayakan kesehatan di tempat kerja

- d. Menempatkan pekerja disuatu lingkungan pekerjaan berdasarkan keterampilan, kemampuan fisik dan psikis pekerjanya
- e. Melindungi keselamatan pekerja dala melakukan pekerjaanya untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produktifitas nasional
- f. Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada ditempat kerja
- g. Sumber produksi terpelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.

Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menurut *International Labour Organization (ILO)*, yaitu:

- a. Promosi dan pemeliharaan tingkat tertinggi untuk kesejahteraan fisik, mental dan sosial pada semua pekerjaan
- b. Pencegahan di antara para pekerja dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan pekerja
- c. Pelindungan kepada pekerja dalam hubungan kerjanya terhadap risiko yang berasal dari faktor-faktor yang dapat memperburuk kesehatan
- d. Penempatan dan pemeliharaan pekerja dalam lingkunga kerja agar disesuaikan dengan kemampuan fisiologis dan psikologis
- e. Penyesuaian pekerjaan kepada pekerja dan pekerja kepada pekerjaannya

Secara jelas dan tegas dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Pasal 3 tentang keselamatan kerja, ditetapkan syarat-syarat keselamatan kerja yang harus dipenuhi oleh setiap orang atau yang menjalankan usaha, baik formal maupun informal, dimanapun berada dalam upaya memberikan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja semua orang yang berada dilingkungan usahanya. Syarat-

syarat keselamatan kerja menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, yaitu:

- a. Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
- b. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran.
- c. Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan.
- d. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya.
- e. Memberi pertolongan pada kecelakaan.
- f. Memberi alat-alat pelindung diri pada para pekerja.
- g. Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebarluaskan suhu, kelembapan, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran
- h. Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik fisik maupun psikis, peracunan, infeksi dan penularan.
- i. Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai.
- j. Menyelenggarakan suhu dan lembab udara yang baik
- k. Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup.
- l. Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban.
- m. Memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan, cara dan proses kerjanya.
- n. Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, tanaman dan barang.
- o. Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan.

- p. Mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar-muat, perlakuan dan penyimpanan barang.
- q. Mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya.
- r. Menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang bahaya kecelakaannya menjadi bertambah tinggi.

3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berbasis Zerosicks

Pemahaman tentang K3 dapat menggunakan istilah “ZEROSICKS” yang berupa singkatan dari *Hazard, Environment, Risk, Observation/ Opportunity/ Occupational, Solution, Implementasi, Culture/ Climate/ Control, Knowledge/ Knowhow, Standarisasi*. Penjabaran istilah ZEROSICKS Menurut Ketut Ima Ismara dan Eko Priyanto (2016: 121-138) adalah sebagai berikut.

a. Hazard (Bahaya)

Menurut OHSAS 18001:2007, bahaya atau *hazard* ialah semua sumber, situasi ataupun aktivitas yang berpotensi menimbulkan cedera/kecelakaan kerja dan atau penyakit akibat kerja. Sedangkan risiko atau *risk* adalah kombinasi dan konsekuensi suatu kejadian yang berbahaya dan peluang terjadinya kejadian tersebut. *Hazard* atau bahaya merupakan sumber potensi kerusakan atau situasi yang berpotensi untuk menimbulkan kerugian. Sesuatu yang disebut sebagai sumber bahaya hanya jika memiliki risiko menimbulkan hasil yang negatif (Cross, 1998). Bahaya diartikan sebagai potensi dari rangkaian sebuah kejadian untuk muncul dan menimbulkan kerusakan atau kerugian. Bahaya terdapat dimana saja baik di tempat kerja atau di lingkungan kerja, namun bahaya akan menimbulkan efek jika terjadi sebuah kontak atau eskposur (Tranter, 1999).

Dalam terminologi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), bahaya diklasifikasikan menjadi 2 (dua), yaitu:

1) Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*)

Merupakan jenis bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan yang dapat menyebabkan luka hingga kematian, serta kerusakan peralatan perusahaan.

Jenis *safety hazard* antara lain:

- a) Bahaya Mekanik. Disebabkan oleh mesin atau alat kerja mekanik seperti tersayat, terjatuh, tertindih, terpeleset.
- b) Bahaya Elektrik, disebabkan oleh peralatan yang menghasilkan dan atau mengandung arus listrik.
- c) Bahaya Kebakaran. Disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat mudah terbakar.
- d) Bahaya Peledakan. Disebabkan oleh substansi kimia yang sifatnya mudah meledak.

2) Bahaya Kesehatan Kerja (*Health Hazard*)

Merupakan jenis bahaya yang berdampak kesehatan, menyebabkan gangguan kesehatan, dan penyakit akibat kerja. jenis *health hazard* antara lain:

- a) Bahaya Fisik. Antara lain kebisingan, radiasi, getaran, suhu, dan cahaya
- b) Bahaya Kimia. Antara lain berkaitan dengan material atau substansi kimia seperti insektisida, vapor, gas, antiseptik, fumes.
- c) Bahaya Ergonomi. Antara lain repetitive movement, static posture, *manual handling*, dan postur janggal.

- d) Bahaya Biologi. Antara lain yang berkaitan dengan makhluk hidup yang berada di tempat kerja/lingkungan kerja seperti virus, bakteri, dan jamur.
- e) Bahaya Psikologi. Antara lain beban kerja terlalu berat, hubungan dan kondisi dengan teman kerja yang tidak baik.

b. Environment

Environment adalah mengenali kondisi lingkungan alam sekitar (alam, air, udara, tanah) yang menimbulkan nilai ambang batas (NAB).

c. Risk (Risiko)

Dalam buku *Risk Assesment and Managemant Handbook: For Environmental, Health, and Safety Professional* (Kolluru, 1996), risiko dibagi menjadi 5 (lima) macam, yaitu:

1) Risiko Keselamatan (*Safety Risk*)

Risiko ini secara umum memiliki ciri-ciri antara lain probabilitas rendah (*low probability*), tingkat paparan yang tinggi (*high-level exposure*), tingkat konsekuensi kecelakaan yang tinggi (*high-concequence accident*), bersifat akut, dan menimbulkan efek secara langsung. Tindakan pengendalian yang harus dilakukan dalam respon tanggap darurat adalah dengan mengetahui penyebabnya secara jelas dan lebih fokus pada keselamatan manusia dan pencegahan timbulnya kerugian terutama pada area tempat kerja.

2) Risiko Kesehatan (*Health Risk*)

Risiko ini memiliki ciri-ciri antara lain memiliki probabilitas yang tinggi (*high probability*), tingkat paparan yang rendah (*low level exposure*), konsekuensi yang rendah (*low-consequence*), memiliki masa laten yang panjang

(*long-latency*), *delayed effect* (efek tidak langsung terlihat) dan bersifat kronik. Hubungan sebab akibatnya tidak mudah ditentukan. Risiko ini fokus pada kesehatan manusia terutama yang berada di luar tempat kerja atau fasilitas.

3) Risiko Lingkungan dan Ekologi (*Environmental and Ecological Risk*)

Risiko ini memiliki ciri-ciri antara lain melibatkan interaksi yang beragam antara populasi dan komunitas ekosistem, ada ketidakpastian yang tinggi antara sebab dan akibat, risiko ini fokus pada habitat dan dampak ekosistem yang mungkin bisa bermanifestasi jauh dari sumber risiko.

4) Risiko Kesejahteraan Masyarakat (*Public Welfare/Goodwill Risk*)

Ciri dari risiko ini lebih berkaitan dengan persepsi kelompok atau umum tentang performance sebuah organisasi atau produk, *nilai property*, estetika, dan penggunaan sumber daya yang terbatas. Fokusnya pada nilai-nilai yang terdapat dalam masyarakat dan persepsinya.

5) Risiko Keuangan (*Financial Risk*)

Ciri-ciri dari risiko ini antara lain memiliki risiko yang jangka panjang dan jangka pendek dari kerugian *property*, yang terkait dengan perhitungan asuransi, pengembalian investasi. Fokusnya diarahkan pada kemudahan pengoperasian dan aspek finansial. Risiko ini pada umumnya menjadi pertimbangan utama, khususnya bagi *stakeholder* seperti para pemilik perusahaan/pemegang saham dalam setiap pengambilan keputusan dan kebijakan organisasi, dimana setiap pertimbangan akan selalu berkaitan dengan finansial dan mengacu pada tingkat efektivitas dan efisiensi.

d. *Observation/ Opportunity/ Occupational*

Observation/ Opportunity/ Occupational adalah mengamati tingkat risiko bahaya, yang berdampak terhadap lingkungan, mesin peralatan maupun pekerja dengan menggunakan analisa 5W+1H (what, where, when, who, why, how).

e. *Solution*

Solution atau solusi, mencari alternatif Solusi SMART (*Specific, Measurable, Action, Realistic, Time*) yang akan dilakukan setelah melakukan observasi.

f. *Implementasi*

Implementasi, menerapkan secara KISS (Koordinasi, Integrasi, Sinkron, Sinergi, Sempel)

g. *Culture/ Climate/ Control*

Culture/ Climate/ Control, melakukan pembudayaan K3 di lingkungan kerja, kemudian dilakukan kontrol, monitoring, dan evaluasi secara berkala. Tingkatan paling bawah dari budaya keselamatan adalah pathological, dimana pada kondisi ini setiap orang yang ada dalam organisasi tidak ada yang peduli satu sama lain karena menganggap hal tersebut adalah tanggung jawab dan risiko masing-masing. Tingkatan kedua sedikit lebih baik daripada tingkatan pertama yaitu reaktif, dimana sudah terbentuk budaya bertindak setelah terjadi kecelakaan atau kegagalan. Tingkatan ketiga adalah calculative dimana pada tingkatan ini sudah terdapat sistem pengendalian bahaya dan risiko di tempat kerja. Tingkatan keempat adalah proaktif dimana safety leadership dan values sudah diterapkan, dan perbaikan secara terus menerus sudah dilakukan dengan melibatkan pekerja

untuk bersifat proaktif dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko. Sedangkan Tingkatan paling tinggi adalah generatif, pada tingkatan ini Keselamatan dan Kesehatan Kerja sudah merupakan bagian dari setiap proses dan kegiatan bisnis pada perusahaan tersebut dalam segala tingkatan.

4. Alat Pelindung Diri (APD)

Menurut Tarwaka (2008), salah satu hal yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja yaitu terdapatnya alat pelindung diri. Alat Pelindung Diri (APD) adalah seperangkat alat keselamatan yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya dari kemungkinan adanya pemaparan potensi bahaya lingkungan kerja terhadap kecelakaan atau penyakit kerja. Tarwaka (2008) Menjelaskan syarat-syarat APD agar dapat dipakai dan efektif dalam penggunaan dan pemeliharaan APD sebagai berikut :

- a. Alat pelindung diri harus mampu memberikan perlindungan efektif pada pekerja atas potensi bahaya yang dihadapi di tempat kerja.
- b. Alat pelindung diri mempunyai berat yang seringan mungkin, nyaman dipakai dan tidak merupakan beban tambahan bagi pemakainya.
- c. Bentuk cukup menarik, sehingga pekerja tidak malu memakainya.
- d. Tidak menimbulkan gangguan kepada pemakainya, baik karena jenis bahayanya maupun kenyamanan dalam pemakaian.
- e. Mudah untuk dipakai dan dilepas kembali.
- f. Tidak mengganggu penglihatan, pendengaran dan pernapasan serta gangguan kesehatan lainnya pada waktu dipakai dalam waktu yang cukup lama.

- g. Tidak mengurangi persepsi sensori dalam menerima tanda-tanda peringatan.
- h. Suku cadang alat pelindung diri yang bersangkutan cukup tersedia di pasaran.
- i. Mudah disimpan dan dipelihara pada saat tidak digunakan
- j. Alat pelindung diri yang dipilih harus sesuai standar yang ditetapkan.

Macam-macam Alat Pelindung Diri (APD) menurut Tarwaka (2008):

1) Alat Pelindung Kepala

Tujuan penggunaan alat pelindung kepala adalah untuk pencegahan:

- a) Rambut pekerja terjerat oleh mesin.
- b) Bahaya terbentur benda tajam atau keras, yang dapat menyebabkan luka gores, terpotong, tertusuk.
- c) Bahaya kejatuhan benda atau terpukul benda-benda yang melayang dan meluncur di udara.
- d) Bahaya percikan bahan kimia korosif, dan panas sinar matahari.

Pelindung kepala juga dapat melindungi kepala dan rambut terjerat pada mesin atau tempat-tempat yang tidak terlindungi. Berdasarkan fungsinya alat pelindung kepala dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

(1) *Safety Helmet*

Melindungi kepala dari benda-benda keras yang terjatuh, benturan kepala, terjatuh, dan terkena arus listrik.



Gambar 1. *Safety Helmet*

(2) Tutup Kepala

Melindungi kepala dari kebakaran, korosi, suhu panas atau dingin. Tutup kepala ini biasanya terbuat dari asbestos, kain taha api atau korosi, kulit dan kain tahan air.



Gambar 2. Tutup Kepala

(3) Topi

Melindungi kepala atau rambut dari kotoran atau debu atau mesin yang berputar. Topi ini biasanya terbuat dari bahan kain katun.



Gambar 3. Topi

2) Alat pelindung mata

Masalah pencegahan kecelakaan yang paling sulit adalah kecelakaan pada mata. Tenaga kerja menolak untuk memakai kacamata pengaman yang dianggapnya mengganggu dan tidak enak untuk dipakai (Tim Penyusun, 2008).

Kacamata ini memberikan perlindungan diri dari bahaya-bahaya seperti:

- a) Percikan bahan kimia korosif.
- b) Debu dan partikel-partikel kecil yang melayang di udara.
- c) Gas/uap yang dapat menyebabkan iritasi mata.
- d) Radiasi gelombang elektromagnetik, panas radiasi sinar matahari.
- e) Pukulan/benturan benda keras

Terdapat 3 (tiga) bentuk alat pelindung mata, yaitu:

(1) Kacamata

Kacamata keselamatan untuk melindungi mata dari partikel kecil yang melayang di udara serta radiasi gelombang elektromagnetik.



Gambar 4. Kacamata

(2) *Googles*

Kacamata bentuk framenya dalam, yang digunakan untuk melindungi mata dari bahaya gas/uap, larutan bahan kimia korosif dan debu-debu. *Googles* pada

umumnya kurang diminati oleh pemakainya, oleh karena selain tidak nyaman, alat ini juga menutup mata terlalu rapat sehingga tidak terjadi sirkulasi udara didalamnya. Mengatasi hal ini, lensa dilengkapi dengan lubang-lubang ventilasi.



Gambar 5. *Google*

(3) Tameng muka

Tameng muka ini melindungi muka secara keseluruhan dari bahaya. Bahaya percikan logam dan radiasi. Dilihat dari segi keselamatannya, penggunaan tameng muka ini lebih dari menjamin keselamatan tenaga kerja dari pada dengan *spectacles* maupun *googles*.

Ketiga alat pelindung mata tersebut, kacamata adalah yang paling nyaman untuk dipakai dan digunakan untuk melindungi mata dari partikel kecil yang melayang di udara serta radiasi gelombang ultramagnetik.



Gambar 6. Tameng Muka

3) Alat pelindung telinga

Alat ini bekerja sebagai penghalang antara bising dan telinga dalam, selain itu alat ini melindungi dari bahaya percikan api atau logam-logam panas misalnya pada saat melakukan pengelasan. Pada umumnya alat pelindung telinga dibedakan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu:

a) Sumbat telinga (*earplug*)

Alat ini digunakan di tempat kerja yang mempunyai intensitas kebisingan antara 85 dB sampai 95 dB. Ukuran, bentuk, dan posisi saluran telinga untuk setiap individu berbeda-beda dan bahkan antara kedua telinga dari individu yang sama berlainan pula. (Tim Penyusun, 2008).



Gambar 7. *Earplug*

b) Tutup Telinga (*ear muff*)

Tutup telinga/*ear muff* terdiri dari dua buah tudung untuk tutup telinga dapat berupa cairan atau busa yang berfungsi untuk menyerap suara frekuensi tinggi.

Pemakaian yang lama sering mengakibatkan efektifitas telinga menurun. Reaksi ini juga dapat terjadi pada sumbat telinga, sehingga pada pemilihan tutup

telinga disarankan agar menggunakan jenis yang berukuran besar (Tim penyusun, 2008). Tutup telinga juga dapat mengurangi intensitas suara sampai 30 dB dan juga dapat melindungi bagian luar telinga dari benturan benda keras atau percikan bahan kimia (Tarwaka, 2008).



Gambar 8. *Earmuff*

4) Alat pelindung pernafasan

Alat pelindung jenis ini digunakan untuk melindungi pernafasan dari risiko paparan gas, uap, debu, atau udara terkontaminasi atau beracun, korosi, atau yang bersifat rangsangan (Tarwaka, 2008). Penggunaannya pada keadaan darurat, alat pelindung ini juga dipakai secara rutin atau berkala dengan tujuan inspeksi, pemeliharaan atau perbaikan alat-alat dan mesin yang terdapat di tempat-tempat yang udaranya telah terkontaminasi oleh bahan-bahan kimia berbahaya (Tim Penyusun, 2008).

Alat pelindung pernafasan menurut Tarwaka (2008) dibedakan menjadi:

a) Masker

Masker umumnya terbuat dari kain kasa atau busa. Penggunaan masker umumnya digunakan untuk mengurangi paparan debu atau partikel-partikel yang lebih besar masuk ke dalam saluran pernafasan.



Gambar 9. Masker

b) Respirator

Respirator digunakan untuk melindungi pernafasan dari paparan debu, kabut, uap logam, asap dan gas-gas berbahaya.



Gambar 10. Respirator

5) Alat pelindung tangan

Alat pelindung tangan mungkin yang paling banyak digunakan. Hal ini tidak mengherankan karena jumlah kecelakaan kerja pada tangan adalah banyak dari seluruh kecelakaan yang terjadi di tempat kerja (Tim Penyusun, 2008).

Adapun faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan alat pelindung tangan yang tepat antara lain:

- a) Bahaya yang terpapar, berbentuk bahan kimia, korosif, benda-benda panas, dingin, tajam atau kasar.
- b) Daya tahannya terhadap bahan-bahan kimia misal alat pelindung tangan dari bahan karet alami adalah tidak tepat bila digunakan pada pemaparan pelarut organik (*solvents*), karena karet alami larut dalam *solvents*.
- c) Kepekaan yang diperlukan dalam melakukan suatu pekerjaan untuk pemakainya dimana harus membedakan benda-benda yang halus, pemakaian alat pelindung tangan yang tipis akan memberikan kepekaan yang lebih besar dari alat pelindung tangan yang berukuran tebal.



Gambar 11. Alat Pelindung Tangan

6) Alat pelindung kaki

Alat pelindung kaki dipakai untuk melindungi kaki dari bahaya kejatuhan benda-benda yang berat, terkena percikan bahan-bahan kimia, atau cairan yang panas, dan menginjak benda tajam di tempat kerja. Menurut jenis pekerjaannya, alat pelindung kaki dapat dibedakan menjadi empat, yaitu:

- a) Sepatu yang digunakan pada saat pengecoran baja dibuat dari bahan kulit dilapisi chrome atau asbes dan tinggi sepatu kurang lebih 35 cm dan di desain dengan samping sapatu model buka tutup untuk memudahkan memasukkan celana kedalam sepatu kemudian ditutup atau diikat menggunakan gasper/tali pengikat.
- b) Sepatu khusus di tempat-tempat yang mengandung bahan ledak. Sepatu ini tidak boleh memakai logam-logam yang dapat menimbulkan bunga/percikan api.
- c) Sepatu karet anti elektrostatis digunakan untuk melindungi pekerja-pekerja dari bahaya hubungan arus pendek listrik. Sepatu ini harus tahan terhadap arus maupun tegangan tinggi selama beberapa menit.
- d) Sepatu bagi pekerja bangunan dengan risiko menginjak benda-benda tajam, kejatuhan benda-benda berat atau terbentur benda-benda keras. Sepatu ini dibuat dari kulit yang dilengkapi dengan baja pada ujung sepatu untuk melindungi jari-jari kaki.



Gambar 12. Alat Pelindung Kaki

7) Pakaian pelindung

Pakaian pelindung dapat berbentuk apron yang menutupi sebagian dari tubuh dari dada hingga lutut, dan juga yang menutupi seluruh badan. Pakaian pelindung digunakan untuk melindungi pemakanya dari percikan api, cairan, larutan bahan-bahan kimia korosif, dan dari cuaca kerja (panas, dingin, dan kelembaban). Apron dapat dibuat menggunakan bahan kain, kulit, plastik, PVC, karet, asbes, dan dapat juga dilapisi menggunakan aluminium. Perlu diingat bahwa apron tidak boleh dipakai di tempat-tempat kerja yang terdapat mesin yang berputar (Tim Penyusun, 2008).

Menurut jenis pakaian pelindung dapat dibedakan menjadi:

- a) Pakaian pelindung biasa: pakaian pelindung ringan, pakaian pelindung medium, pakaian pelindung berat.
- b) Pakaian pelindung khusus: pakaian pelindung terbuat dari kulit, pakaian asbestos, pakaian pelindung berat dilapisi aluminium.



Gambar 13. Pakaian Pelindung

5. Sumber Bahaya Berpotensi Kecelakaan Kerja

Terjadinya kecelakaan kerja, baik dari aspek kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja menurut Rudi Suwardi (2005: 8), dipengaruhi oleh faktor-faktor yaitu:

- a. Faktor fisik. Faktor fisik meliputi suhu udara, pencahayaan, kelembababan, suara, cepat rambat suara, radiasi, tekanan udara, vibrasi mekanis dan lain-lain.
- b. Faktor kimia. Faktor kimia meliputi uap, debu, gas, asap, cairan dan benda-benda padat, kabut.
- c. Faktor biologi. Faktor biologi meliputi golongan hewan dan tumbuhan.
- d. Faktor fisiologis. Faktor fisiologis meliputi sikap kerja, cara kerja, konstruksi mesin.
- e. Faktor mental psikologis. Faktor mental psikologis meliputi hubungan antar pekerja, hubungan pekerja dengan perusahaan, suasana kerja.

Kecelakaan (*accident*) adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan, datangnya tiba-tiba dan tidak terduga yang menyebabkan kerugian pada manusia, perusahaan, dan lingkungan kerja. Kecelakaan akibat kerja diperluas ruang lingkungannya, sehingga juga meliputi kecelakaan kecelakaan tenaga kerja yang terjadi pada saat perjalanan atau transport ke dan dari tempat kerja. Kecelakaan – kecelakaan di rumah atau tempat rekreasi atau cuti, dan lain-lain adalah diluar makna kecelakaan akibat kerja, sekalipun pencegahannya sering dimasukkan program keselamatan perusahaan. Kecelakaan-kecelakaan demikian termasuk kepada kecelakaan umum hanya menimpa tenaga kerja diluar pekerjaannya.

Terdapat tiga kelompok kecelakaan yaitu: (a) kecelakaan akibat kerja perusahaan, (b) kecelakaan lalu lintas, (c) kecelakaan dirumah. Jenis-jenis kecelakaan kerja yang terjadi di bengkel diantaranya adalah :

- 1) Orang yang terjatuh
 - a) Orang yang terjatuh di ketinggian yang sama, terpeleset
 - b) Orang yang terjatuh dari ketinggian (jatuh dari pohon, gedung, *scaffolding*, tangga, *lift*, mesin, kendaraan)
- 2) Tertimpa/Terkena Benda Jatuh
 - a) Keruntuhan/kejatuhan (peralatan praktik, *trainer*, tumpukan barang), Runtuh (gedung, dinding, penyangga, tangga).
 - b) Tertimpa benda jatuh saat penanganan.
- 3) Tersandung/terbentur benda selain benda jatuh.
 - a) Tersandung sesuatu
 - b) Terbentur benda peralatan praktik
 - c) Tertabrak benda yang bergerak
 - d) Tertabrak benda yang tidak tersusun rapi.
- 4) Terjebak/terjepit di dalam atau diantara suatu tempat/benda
 - a) Terjebak di dalam suatu tempat, misal ruang pengelasan di bengkel
 - b) Terjepit oleh alat praktik, misal *forklift*
- 5) Gerakan-gerakan yang melebihi kemampuan
 - a) Pengerahan tenaga untuk mengangkat benda praktik
 - b) Pengerahan tenaga untuk mendorong/menarik benda saat memindahkannya
 - c) Pengerahan tenaga untuk menangani atau melepas benda

- 6) Terpapar atau kontak dengan suhu yang berlebihan
 - a) Terpapar suhu panas, bisa disebabkan oleh mesin-mesin
 - b) Terpapar suhu dingin
 - c) Kontak dengan cairan atau benda yang panas/dingin
- 7) Terpapar atau kontak dengan arus listrik
 - a) Rangkaian listrik menimbulkan hubungan pendek arus listrik
 - b) Kelistrikan yang ada pada kendaraan
 - c) Terluka, teriris, dan luka luar

Potensi cedera akibat kesalahan K3 berdasarkan bagian tubuh yang mengalami kecelakaan yang masuk kategori riskan, yaitu:

1) Bagian kepala

Bagian tempurung kepala (tengkorak, kulit kepala, otak), mata, telinga, wajah, kepala, daerah yang tidak teridentifikasi sebelumnya.

2) Leher (meliputi tenggorokan dan tengkuk tulang belakang)

3) Batang Tubuh

Punggung (batang sumsum tulang belakang, dan organ yang berdampingan), dada (tulang dada, tulang rusuk, organ-organ dalam dari dada), perut (organ-organ dalam dari perut), panggul.

4) Lengan

Meliputi bahu (tulang ketiak dan bilah bahu), lengan bagian atas, lengan bagian bawah, pergelangan tangan, tangan.

5) Tungkai/percabangan bagian bawah

Tungkai paha, tungkai lutut, kaki

6) Cedera umum

Sistem sirkulasi secara umum, sistem pernafasan secara umum, sistem pencernaan secara umum, sistem syaraf secara umum, cedera umum lainnya, dan cedera umum yang belum terspesifikasi sebelumnya.

6. Kerugian yang Ditimbulkan Oleh Kecelakaan kerja

Kerugian yang ditimbulkan oleh kecelakaan akibat kerja menyebabkan 5 jenis kerugian, yaitu (1) kerusakan, (2) kekacauan organisasi, (3) keluhan dan kesedihan, (4) kelainan fisik/cacat, dan (5) kematian. Bagian mesin, pesawat, alat kerja, bahan, proses, tempat dan lingkungan kerja mungkin rusak akibat kecelakaan. Akibatnya terjadilah kekacauan organisasi dalam proses produksi. Orang yang ditimpa kecelakaan mengeluh dan menderita, sedangkan keluarga dan teman-teman pekerja lainnya akah bersedih hati. Kecelakaan tidak jarang berakibat luka-luka, terjadinya kelainan fisik dan cacat, bahkan tidak jarang kecelakaan merenggut nyawa dan mengakibatkan kematian. Selain itu kerugian dapat berupa harta benda, dan kerusakan lingkungan.

Kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja menurut Bird dan Germain (1990) adalah sebagai berikut.

1) Waktu pekerja yang mengalami kecelakaan kerja hilang.

Waktu produktif hilang karena mengalami kecelakaan kerja dan tidak dapat dikompensasi.

2) Waktu teman sekerja.

a) Waktu teman sekerja hilang karena membantu dan menolong korban kecelakaan kerja

- b) waktu teman sekerja hilang karena simpati dan keingintahuan sehingga pekerjaan terhenti
 - c) waktu teman sekerja hilang karena membersihkan lokasi kejadian kecelakaan kerja dan melakukan tindakan mengumpulkan donasi untuk membantu korban dan keluarganya.
- 3) Waktu *Supervisor* (atasan)
- a) Waktu *supervisor* hilang karena membantu menangani dan menolong korban;
 - b) Waktu kerja produktif ikut hilang karena digunakan untuk menginvestigasi penyebab kecelakaan;
 - c) Waktu produktif hilang karena mengatur ulang pekerjaan, melaksanakan penjadwalan ulang dan untuk mendapatkan material baru;
 - d) Waktu produktif juga hilang karena digunakan untuk seleksi dan pelatihan pekerja baru, tindakan memeriksa aplikasi kerja, melaksanakan evaluasi calon pekerja, pelatihan pekerja baru atau memindahkan pekerja;
 - e) Waktu yang digunakan untuk mempersiapkan laporan kecelakaan seperti laporan korban kecelakaan kerja, laporan kerusakan barang, evaluasi kecelakaan kerja dan lain sebagainya.
- 4) Kerugian kerugian yang bersifat umum
- a) Waktu produktif hilang karena adanya shock atau adanya peralihan perhatian kerja, proses kerja lambat, dan diskusi dengan pekerja lain
 - b) Terhentinya mesin-mesin produksi, kendaraan, pabrik, fasilitas dan sebagainya yang bersifat sementara atau jangka panjang serta mempengaruhi peralatan dan penjadwalan.

- c) Efektifitas pekerja yang mengalami kecelakaan kerja sering kali kurang setelah kembali bekerja.
 - d) Kerugian bisnis dan keinginan untuk berusaha, publisitas yang buruk, masalah yang ditimbulkan dengan adanya rekrutmen pekerja baru.
 - e) Memperbesar biaya legal seperti kompensasi, tanggung jawab dalam penanganan klaim dibandingkan dengan biaya langsung berupa asuransi
 - f) Peningkatan biaya untuk asuransi.
- 5) Kerugian-kerugian yang berkaitan dengan harta benda (*property*)
- a) Pengeluaran biaya untuk penyediaan barang dan peralatan yang bersifat gawat darurat (*emergency*)
 - b) Biaya material dan peralatan untuk perbaikan dan atau memindahkan barang.
 - c) Biaya yang diakibatkan karena lamanya waktu untuk memperbaiki peralatan dan atau pemindahan sehingga kehilangan produktivitas dan tertundannya waktu pemeliharaan peralatan yang lain.
 - d) Biaya yang timbul karena tindakan perbaikan.
 - e) Kerugian akibat tidak tersedianya suku cadang tidak mutakhir untuk peralatan yang rusak
 - f) Biaya pengamanan dan peralatan gawat darurat (*emergency*)
- 6) Kerugian lainnya yaitu penalty, denda dan adanya iuran sumbangan.

7. Metode Identifikasi Potensi Bahaya

Di dalam program keselamatan dan kesehatan kerja (K3), metode analisis potensi bahaya diperuntukkan agar dapat meminimalisasi bahaya di tempat kerja yang dapat merugikan pekerja maupun perusahaan. Bahaya pada dasarnya

diproteksi ke dalam 3 (tiga) faktor utama di lingkungan kerja, diantaranya (1) manusia atau karyawan, (2) material, alat, atau mesin, dan (3) lingkungan kerja. Apabila ketiga elemen kerja diatas diabaikan dapat menimbulkan berbagai macam kerugian.

Beberapa metode menurut Kolluru (1996) yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi potensi bahaya adalah sebagai berikut:

a. *What If/Check list*

Metode *What If/Check list* ini, setiap proses dipelajari melalui pendekatan *brainstroming* untuk memformulasikan setiap pertanyaan meliputi kejadian yang akan menimbulkan konsekuensi yang tidak diinginkan. Masing-masing pertanyaan dibagi kedalam tahapan operasi, teknik, pemeliharaan dan inspeksi. Setiap pertanyaan tersebut mempertimbangkan skenario terjadinya insiden, identifikasi konsekuensi, menggunakan penilaian kualitatif untuk menentukan tingkat keparahan konsekuensi, kemungkinan dari semua risiko yang ada dan membuat untuk mengurangi bahaya. Metode *what if/check list* dapat digunakan untuk mengidentifikasi bahaya potensial dari setiap tahapan proses. Metode ini akan efektif bila dilakukan oleh tim yang berpengalaman untuk evaluasi suatu proses.

b. *Hazard and Operability Study (HAZOPS)*

Hazard and Operability Study (HAZOPS) adalah teknik standar yang digunakan dalam penyusunan pembentukan keamanan di sistem baru atau modifikasi terhadap potensi bahaya. Mengoperasikannya dengan mengidentifikasi dan mengevaluasi bahaya dalam proses yang direncanakan atau yang sudah ada

dan dioperasikan dengan cara yang paling efektif, ekonomis, dan tepat waktu. HAZOPS dapat digunakan secara bersamaan dalam proses identifikasi bahaya dan juga pada sistem operasi secara kontinu.

Tujuan HAZOPS adalah: (1) mengidentifikasi risiko yang terkait dengan operasi dan pemeliharaan sistem, (2) mengidentifikasi masalah potensial operabilitas dan penyebab gangguan operasional serta kemungkinan penyimpangan pada produk yang mengarah pada ketidaksesuaian produk. HAZOPS paling sering digunakan di industri petrokimia. Studi HAZOPS dapat digunakan bersamaan dengan metode analisis bahaya lainnya yang bertujuan untuk memberikan sebuah *road map* untuk meninjau lebih jauh yang menghasilkan kemungkinan penyimpangan dari desain, konstruksi, modifikasi, dan tujuan operasi yang menentukan konsekuensi potensial.

c. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan suatu teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko dengan menganalisis berbagai pertimbangan kesalahan dari peralatan yang digunakan dan mengevaluasi dampak dari kesalahan tersebut. Kelemahan metode ini adalah tidak mempertimbangkan kesalahan manusia. Dalam hal ini FMEA mengidentifikasi kemungkinan abnormal atau penyimpangan yang dapat terjadi pada komponen atau peralatan yang terlibat dalam proses produksi serta konsekuensi yang ditimbulkan. Tujuan dari FMEA antara lain: (1) Identifikasi setiap bentuk kegagalan, dari urutan peristiwa yang berhubungan dengannya, penyebabnya, dan dampaknya, (2) klasifikasi dari setiap bentuk kegagalan berhubungan dengan karakteristik,

termasuk pendeteksian, diagnosa, pengujian, pergantian barang, kompensasi dan ketentuan operasional. (Yusuf Wahyudi, 2010:20). Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu:

- 1) Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain, produk, dan proses selama siklus hidupnya.
- 2) Efek dari kegagalan tersebut.
- 3) Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain, produk, dan proses.

Metode FMEA dapat digunakan untuk mereview desain produk, proses atau sistem dengan mengidentifikasi kelemahan-kelemahan yang ada dan ditindaklanjuti dengan memperbaiki atau menghilangkannya.

d. *Fault Tree Analysis* (FTA)

Fault Tree Analysis (FTA) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu top event sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). Menurut Ebelling (1997), *fault tree analysis* (FTA) adalah salah satu teknik yang dapat diandalkan, dimana kegagalan yang tidak diinginkan, diatur dengan cara menarik kesimpulan dan dipaparkan dengan gambar. FTA adalah salah satu diagram satu arah dan menghubungkan informasi yang dikembangkan dalam analisa cara kegagalan dan akibatnya (*failure mode and effect analysis*, FMEA). FTA merupakan teknik untuk mengidentifikasi kegagalan (*failure*) dari

suatu sistem. FTA berorientasi pada fungsi atau yang dikenal dengan *top down approach* karena analisa ini berawal dari sistem level (*top*) dan meneruskannya ke bawah (Priyanta, 2000:112). FTA juga sering disebut diagram logika yang digunakan untuk mewakili masing-masing dampak dari suatu peristiwa dan kontirusi yang menyebabkan suatu peristiwa. Teknik identifikasi bahaya ini dengan menggunakan pendekatan *town down*, yang dimulai dari kejadian yang tidak diinginkan atau kerugian kemudian menganalisa penyebab-penyebabnya (Yusuf Wahyudi, 2010: 21).

Hasil dari pengaturan ini merupakan satu struktur yang mirip pohon, yang disajikan dalam bentuk grafis dari satu logika Boolean yang dihubungkan dengan kegagalan sistem luar biasa dinamakan “kejadian TOP”, dan dapat berkembang ke kegagalan dasar yang dinamakan “kejadian mula”. Sebagai contoh, kejadian TOP dapat menjadi kejadian dari reaktor secara sistem untuk bekerja, sewaktu terjadi penyimpangan dengan kejadian mula sebagai kegagalan dari masing-masing komponen secara sistem. Pada mulanya, dengan kejadian TOP dan menuju ke kejadian mula, konstruksi “*fault tree*” adalah salah satu yang dapat digunakan untuk menarik kesimpulan. Nilai dari “*fault tree*” adalah :

- Mengarahkan analisa guna menyelidiki dengan seksama kegagalan-kegagalan.
- Menunjukkan aspek dari sistem yang penting buat kegagalan yang diperhatikan.
- Menyediakan bantuan grafis guna memberi gambaran pada mereka di dalam manajemen sistem yang dialihkan dari sistem perubahan desain.

- Menyediakan pilihan guna sistem analisa yang terpercaya kualitatif dan kuantitatif.
- Menyediakan satu gambaran ke dalam sifat sistem.

FTA menggunakan 2 simbol utama yang disebut *events* dan *gates*. Ada tiga tipe event, yaitu:

1) *Primary Event*

Primary event adalah sebuah tahap dalam proses penggunaan produk yang mungkin saat gagal.

2) *Intermediete Event*

Intermediete event adalah kombinasi dari kesalahan-kesalahan, beberapa diantaranya mungkin *primary event*. *Intermediete event* ini ditempatkan di tengah-tengah sebuah *fault tree*.

3) *Expanded Event*

Expanded event membutuhkan sebuah *fault tree* yang terpisah karena kompleksitasnya. Untuk *fault tree* yang baru ini, *expanded event* adalah *undesired event* dan diletakkan pada bagian atas *fault tree*.

Menurut Priyanta (2000: 113), terdapat 4 (empat) tahapan untuk melakukan analisa dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu sebagai berikut:

1) *Identifikasi Top Level Event*

Langkah ini bertujuan untuk mencari *top event* yang merupakan definisi dari kegagalan suatu sistem, ditentukan terlebih dahulu dalam menentukan model grafis FTA

2) Membuat Model grafis/diagram *Fault Tree*

Aturan dalam membuat diagram FTA adalah:

- a) Mendeskripsikan *Fault Event*
 - b) Mengevaluasi *Fault Event*
 - c) Melengkapi semua gerbang logika
- 3) Mencari minimal *cut set*

Mencari minimal *cut set* merupakan analisa kualitatif yang menggunakan Aljabar Boolean. Aljabar Boolean merupakan aljabar yang digunakan untuk melakukan penyederhanaan atau menguraikan rangkaian logika yang rumit dan kompleks menjadi rangkaian yang lebih sederhana.

4) Melakukan analisa *fault tree*

Analisa *fault tree* digunakan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan yang diperlukan.

Fault tree analysis (FTA) dapat dilakukan dengan wawancara dan melakukan observasi langsung terhadap proses kegiatan praktikum. Sumber-sumber kecelakaan kerja tersebut digambarkan dalam bentuk model pohon kesalahan. *Fault tree analysis* (FTA) mempunyai kelebihan dan kekurangan, berupa:

Kelebihan:

- Bersifat sistematis, analisis sistem yang kompleks.
- Membutuhkan beberapa jenis keilmuan.
- Menentukan interaksi yang kompleks.

- Memberikan pandangan dan hasil secara kualitatif yang dapat digunakan sebagai pengambil keputusan.
- Dapat digunakan untuk mengavaluasi sesuatu yang tidak pasti.

Kekurangan:

- Tidak ada jaminan semua kejadian awal sudah teridentifikasi.
- Kekurangan dari model konsep dan model matematika.
- Ketidakpastian dari model parameter untuk model yang digunakan.
- Tidak cukupnya data perangkat dan performa dari manusianya.

Contoh implementasi *fault tree analysis* (FTA) pada program keahlian Teknik Ketenagalistrikan atau dalam kehidupan sehari-hari adalah dalam contoh kasus motor yang tidak bisa berhenti. Motor memperoleh sumber listrik AC fase sebesar 480 V melalui pemutus (breaker), dengan pemutus yang digerakkan oleh kumparan trip dan saklar 1 dan saklar 2 dimana digerakkan oleh listrik 125 V DC. Misal kondisi yang tidak diinginkan atau sebagai kejadian puncak adalah “Motor gagal untuk berhenti” (motor fail to stop). Kondisi ini disebabkan oleh 2 hal yaitu: “tidak ada signal ke pemutus” (no signal to trip breaker) atau “pemutus gagal untuk membuka” (breakers fail to open), sehingga kondisi ini digambarkan dengan gerbang OR. Selanjutnya “tidak ada signal ke pemutus” dianalisis disebabkan karena “tidak ada signal ke kumparan trip” (no signal to trip coil) atau “kegagalan umum dari saklar untuk menutup” (common cause failure of switches to close) atau “kumparan trip gagal diberi tenaga” (trip coil fails to energize). Dua kejadian terakhir merupakan kejadian dasar, sedangkan kejadian pertama perlu dianalisis lebih lanjut. “Tidak ada signal ke kumparan trip” disebabkan karena

“tidak ada arus yang melalui saklar 1” dan “tidak ada arus yang melalui saklar 2”, sehingga dalam kondisi ini gerbang yang sesuai adalah gerbang “AND”. Selanjutnya “tidak ada arus yang melalui saklar 1” disebabkan “kehilangan daya suplai 125 V DC” atau “saklar 1 gagal untuk menutup”, dan gerbang yang sesuai adalah gerbang “OR”. Hal ini berlaku pula untuk kejadian “tidak ada arus yang melalui saklar.

e. *Preliminary Hazard Analysis (PHA)*

Preliminary Hazard Analysis (PHA) merupakan metode analisis risiko yang bersifat kualitatif yang dilakukan untuk mengidentifikasi semua bahaya dan kejadian kecelakaan potensial yang dapat menyebabkan *accident*, dan mengurutkan kejadian kecelakaan yang telah teridentifikasi berdasarkan tingkat keparahannya. Metode ini mengharuskan pihak terkait untuk melakukan analisis awal terlebih dahulu baik sebelum aktivitas, fasilitas, atau sistem dijalankan/difungsikan dengan ketersediaan informasi yang masih terbatas, maupun saat fasilitas, aktivitas, atau sistem tersebut telah diaktivasi. Tujuan dari analisa ini untuk meminimalkan kemungkinan kecelakaan kerja yang terjadi dengan adanya proses atau aktivitas baru dan untuk mengenali sedini mungkin adanya potensi *hazard* pada saat sistem baru diimplementasikan.

Penerapannya, *Preliminary Hazard Analysis (PHA)* berguna untuk:

- 1) Mengidentifikasi atau sebagai studi khusus risiko serta bahaya dalam tahap awal sebuah proses sistem yang baru.
- 2) Sebagai langkah pengkajian kriteria bahaya atau risiko yang mendetail, digunakan oleh tim perencanaan

3) Sebagai langkah analisis atau identifikasi peluang terjadinya risiko atau bahaya dan menyusun perbaikan untuk penyesuaian terhadap sistem.

Keluaran dari metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) adalah *register*/daftar risiko awal yang dapat dikembangkan dalam proses analisis selanjutnya. Kelebihan dari metode ini yaitu dapat digunakan ketika informasi yang tersedia masih terbatas. Serta potensi bahaya atau risiko telah dipertimbangkan sedari dini dalam perancangan aktivitas, fasilitas, maupun sistem. Kekurangan dari metode ini adalah informasi yang diberikan masih berupa daftar awal yang belum detail atau komprehensif.

Ruang lingkup metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) ini harus mencakup berbagai elemen atau sistem yang akan di analisis, (1) yaitu komponen-komponen berbahaya, (2) hubungan antar elemen atau sistem terkait dengan keselamatan, (3) bahaya lingkungan termasuk lingkungan operasi, (4) operasi, aktivitas, pemeliharaan dan prosedur gawat darurat, (5) fasilitas, *property*, dan peralatan pendukung, (6) keamanan peralatan yang terkait, perlindungan dan pengendalian alternatif, dan (7) kesalahan dalam sistem dan subsistem. *Preliminary hazard analysis* (PHA) juga mempunyai beberapa kekurangan dan kelebihan.

Kelebihan:

- Membantu meyakinkan bahwa sebuah sistem tersebut aman.
- Modifikasi tidak terlalu mahal dan mudah diimplementasikan dalam tahapan awal dari sebuah mesin

- Mengurangi waktu desain dengan cara mengurangi angka kejadian tak terduga

Kekurangan:

- Bahaya harus dapat diidentifikasi dengan baik oleh analis
- Efek dari interaksi antara beberapa bahaya tidak mudah untuk ditentukan.

Penelitian ini menggunakan metode analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) dikarenakan kedua metode tersebut sudah banyak digunakan dalam menganalisis potensi bahaya dan akurat dalam melakukan analisis potensi bahaya. *Fault Tree Analysis* (FTA) memiliki kelebihan diantaranya yaitu hasil analisis memiliki hasil yang kompleks dan bersifat kualitatif untuk meyakinkan pengambilan keputusan, sedangkan *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) memiliki kelebihan diantaranya yaitu, desain yang digunakan lebih sedikit dan dapat dimodifikasi sesuai implementasi yang akan diterapkan, serta hasil analisisnya dapat meyakinkan bahwa sistem yang di analisis tersebut dikatakan aman untuk digunakan. Keluaran kedua metode yang digunakan tersebut dapat melengkapi dan menguatkan keputusan yang akan diambil, dan saling menutupi beberapa kekurangan masing-masing metode analisis potensi bahaya yang digunakan.

B. Kajian Program yang Dievaluasi

Kajian program yang dievaluasi dalam penelitian ini yaitu potensi bahaya dalam lingkup keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proses kegiatan belajar mengajar praktikum di prodi Teknik Ketenagalistrikan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Evaluasi potensi bahaya tersebut meliputi: (1) kebijakan K3, (2)

perencanaan K3, (3) pelaksanaan K3, (4) evaluasi K3, (5) peninjauan dan peningkatan kinerja K3.

1. Kebijakan K3

Kebijakan K3 minimal harus memuat visi dan misi tujuan keselamatan kerja di sekolah, komitmen, niat dan tekad melaksanakan kebijakan K3, serta program kerja yang mencakup kegiatan belajar mengajar bidang produktif secara menyeluruh.

2. Perencanaan K3

Perencanaan K3 yang diterapkan harus melalui pertimbangan dan dibuat secara rapi dan runtut dalam penyusunan rencana K3 minimal harus mencakup identifikasi bahaya dan pengendalian risiko, peraturan perundang-undangan dan syarat-syarat K3 serta sumber daya yang dimiliki.

3. Pelaksanaan K3

Tindakan pelaksanaan K3 harus meliputi tindakan pengendalian, perancangan desain, prosedur dan instruksi kerja, pengadaan barang atau jasa, upaya menghadapi gawat darurat, dan rencana pemulihan keadaan gawat darurat.

4. Evaluasi K3

Langkah-langkah evaluasi K3 yang dilakukan melalui pemeriksaan, pengujian, dan audit internal oleh tim yang dibentuk, dan apabila sekolah tidak mempunyai tim audit internal dapat menggunakan pihak lain untuk melaksanakan evaluasi K3. Hasil evaluasi diserahkan kepada kepala sekolah dan masing-masing ketua bidang keahlian dan digunakan sebagai tindakan pengendalian hasil temuan

evaluasi dan melaksanakan peninjauan ulang. Pelaksanaan evaluasi dilaksanakan sesuai dengan perundang-undangan yang ditetapkan.

5. Peninjauan dan peningkatan kinerja K3

Peninjauan dan peningkatan kinerja K3 adalah jaminan dari efektifitas K3 terhadap kebijakan, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Hasil peninjauan dan peningkatan kinerja digunakan untuk perbaikan dan meningkatkan performa atau kinerja yang ditetapkan oleh sekolah. Peninjauan ini dilaksanakan secara berkala yang dilaksanakan oleh sekolah.

C. Kajian Model Evaluasi

1. Pengertian Program Evaluasi

Menurut Michael Scriven seperti dikutip dari Sofyan Zaibaski (2011: 1), menyatakan bahwa "*evaluation is an observed value compared to some standard*". Evaluasi dilaksanakan sebagai pengamatan dan penilaian yang dibandingkan dengan beberapa standar. Nilai yang diperoleh tersebut akan mempengaruhi keputusan yang diambil dalam proses evaluasi.

Menurut Stufflebeam (2012:28) evaluasi memiliki pengertian "*Is the process of delineating, obtaining, and providing useful information for judging decision alternatives*". Evaluasi dalam pengertian ini dilaksanakan dengan proses penggambaran, pengamatan, dan pengumpulan informasi-informasi penting. Informasi tersebut digunakan untuk mengambil langkah alternatif dalam mengambil keputusan. Secara garis besar dinyatakan bahwa evaluasi berguna untuk meneliti keadaan suatu sistem dan kemudian hasilnya dapat digunakan sebagai referensi untuk memperbaiki sistem tersebut.

Wirawan (2012: 7) evaluasi adalah riset untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan informasi yang bermanfaat mengenai objek evaluasi, menilai dengan membandingkannya dengan indikator evaluasi dan hasilnya digunakan untuk pengambilan keputusan mengenai objek yang dievaluasi. Evaluasi sebagai proses usaha untuk mengumpulkan informasi yang dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan untuk membuat sebuah keputusan. Sehingga, evaluasi harus dilakukan secara berkala dan terus menerus agar mengetahui kualitasnya.

Berdasarkan berbagai pengertian evaluasi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa evaluasi merupakan proses penggambaran, pengamatan, dan pengumpulan informasi penting yang dibandingkan dengan beberapa standar agar dapat diambil sebuah keputusan yang dilaksanakan terus menerus dan secara berkala.

2. Model Evaluasi

Evaluasi kurikulum merupakan suatu tema yang sangat luas, meliputi banyak kegiatan dan sejumlah prosedur. Berdasarkan hal tersebut diatas, maka terdapat berbagai model yang digunakan dalam proses evaluasi kurikulum. Model-model evaluasi yang satu dengan yang lain begitu tampak bervariasi, akan tetapi maksud dan tujuannya sama yaitu melakukan kegiatan pengumpulan data atau informasi yang berkenaan dengan objek yang dievaluasi. Menurut Arikunto (2007: 24-31) terdapat berbagai model evaluasi yang digunakan dalam evaluasi program, berbagai model evaluasi tersebut yaitu:

- a. Model evaluasi berbasis kebijakan
- b. Model evaluasi bebas tujuan

- c. Model evaluasi formatif dan sumatif
- d. Model evaluasi *countenance stake*
- e. Model evaluasi CSE-UCLA
- f. Model evaluasi CIPP
- g. Model evaluasi kesenjangan

3. Model Evaluasi CIPP (*Context, Input, Process, Product*)

a. Pengertian CIPP

Model CIPP dikembangkan oleh Stufflebeam dkk, di Ohio State University Amerika Serikat. Penilaian berdasarkan model evaluasi ini memiliki empat macam jenis, yaitu (1) penilaian konteks (*context*), (2) penilaian masukan (*input*), (3) penilaian proses (*process*), dan (4) penilaian keluaran (*product*), Zaini (2009: 152).

Manurut Robinson (2002: 1) evaluasi model CIPP dikembangkan pertama kali oleh Daniel Stufflebeam pada tahun 1960-an. CIPP merupakan akronim dari *Context, Input, Process, and Product*. CIPP adalah pendekatan pengambilan keputusan yang difokuskan untuk evaluasi dan menekankan penyediaan informasi yang sistematis berdasarkan program dan pelaksanaannya.

Menurut Patton (Robinson, 2002: 1) CIPP adalah:

Programme evaluation is the systematic collection of information about the activities, characteristic, and outcome of programmes for use by spesific people to reduce uncertainties, improve effectiveness, and make decision with regard to what those programmes are diong and affecting.

CIPP merupakan kumpulan dari informasi yang terangkum secara sistematis mengenai aktivitas, karakteristik, dan keluaran dari program yang digunakan oleh orang-orang tertentu untuk mengevaluasi dan mengurangi kegagalan,

meningkatkan tingkat efektivitas dan membuat keputusan mengenai program yang akan dilaksanakan beserta dampak yang menyertainya.

Berdasarkan berbagai jenis pengertian model evaluasi CIPP diatas, maka dapat disimpulkan bahwa model evaluasi CIPP merupakan model yang mengevaluasi suatu program yang dilihat dari empat aspek yaitu aspek konteks, masukan, proses, dan keluaran yang berisi berbagai macam informasi atau data yang berharga dan digunakan untuk mengambil keputusan dan mengurangi kegagalan.

Penilaian dari aspek konteks (*context*) berkaitan dengan tujuan, visi dan misi K3. Variabel yang lain juga perlu diperhatikan adalah perkembangan dan kebutuhan lain di lingkup ruang K3. Efek konteks berupaya menggambarkan dan merinci visi misi K3, komitmen sekolah terhadap K3, dan program kerja sekolah terhadap K3.

Penilaian dari aspek masukan (*input*) digunakan dalam pengambilan keputusan desain. Desain yang dimaksud adalah rancangan program K3 yang akan dilaksanakan di setiap profram studi di sekolah, proses identifikasi bahaya yang akan terjadi, peraturan perundang-undangan dan syarat-syarat yang ditetapkan, dan pengendalian resiko.

Penilaian dari aspek proses (*process*) digunakan dalam membimbing langkah operasional dalam pembuatan keputusan. Penilaian proses ini menunjuk pada kegiatan yang dilakukan dalam pengendalian dan perancangan desain K3, prosedur dan instruksi kerja di setiap praktikum, pengadaan barang dan jasa,

pelaksanaan menghadapi kegawat daruratan, dan mampu memulihkan keadaan setelah mengalami gawat darurat.

Penilaian dari aspek keluaran (*product*) digunakan sebagai bahan pembuatan keputusan. Pemeriksaan dan audit internal, evaluasi hasil temuan, dan evaluasi untuk perbaikan merupakan beberapa variabel yang termasuk dalam penilaian keluaran. Penilaian *product* merupakan tahap terakhir pada metode evaluasi CIPP.

b. Pelaksanaan Evaluasi Model CIPP

Olds dan Miller (Kuo-Huang Tseng, 2010: 3) menyatakan bahwa untuk melakukan evaluasi dengan model CIPP, maka langkah-langkah yang dibutuhkan untuk perencanaan penilaian yaitu (1) mengidentifikasi keserasian tujuan dari program yang dilaksanakan dengan tujuan dari institusi, (2) mengembangkan objektivitas program dan kriteria performa tiap-tiap tujuan, (3) menentukan perancangan desain program dan pengendalian program, (4) menentukan metode yang terbaik untuk menilai dan mengevaluasi tiap-tiap hasil serta mengumpulkannya, dan (5) membuat laporan hasil kepada instansi atau tim yang ditunjuk sebagai penanggung jawab dan memberikan perbaikan terhadap program tersebut. Evaluasi model CIPP perlu dilakukan pada tiap-tiap aspek, yaitu sebagai berikut:

1) Context Evaluation

Evaluasi konteks dari sebuah program keselamatan dan kesehatan kerja mencakup visi dan misi, kebijakan yang ditetapkan, komitmen dari seluruh warga sekolah, dan program kerja yang ditetapkan. Hal ini juga berarti penilaian juga

dilakukan untuk menilai keadaan dimana program yang dievaluasi dilaksanakan. Semua data dan informasi dijadikan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan dan perbaikan program.

2) *Input Evaluation*

Evaluasi masukan berisi materi-materi pengambilan keputusan desain. Desain yang dimaksud adalah rancangan program K3 yang akan dilaksanakan di setiap program studi di sekolah, proses identifikasi bahaya yang akan terjadi, peraturan perundang-undangan dan syarat-syarat yang ditetapkan, dan pengendalian resiko.

3) *Process Evaluation*

Evaluasi proses langsung berhubungan ketika program diterapkan. Bagian dari program ini yaitu perancangan dan pengendalian desain K3, prosedur dan instruksi kerja yang dibuat, pengadaan barang dan jasa, serta dalam menghadapi gawat darurat dan pemulihannya.

4) *Product Evaluation*

Evaluasi produk adalah penilaian hasil dari penerapan program K3. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi program K3, dimana hasil tersebut digunakan sebagai informasi guna melaksanakan perbaikan program yang dilakukan secara terus menerus dan berkala. Evaluasi produk ini dapat menentukan apakah program yang dilaksanakan harus diubah, dikembangkan, atau dihentikan. Berdasarkan informasi yang diperoleh, maka hal itu merujuk kepada membandingkan perbedaan dengan hasil standar yang telah ditentukan. Hal ini dapat memberikan penjelasan untuk pengambilan keputusan.

D. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilaksanakan oleh Bahar Al Izaz dengan judul Studi Kasus Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta Tahun Ajaran 2013/2014. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan subyek penelitian 14 responden yaitu 7 Ketua Kompetensi Keahlian dan 7 guru mapel produktif di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Pengumpulan data menggunakan angket dan di-crosscek dengan dokumentasi, uji validitas instrumen dilakukan melalui penilaian para ahli (*Experts Judgment*). Analisis data disajikan dalam bentuk grafik balok disajikan secara ringkas pada tabel yang berupa presentase skor ketercapaian kemudian dideskripsikan dengan kalimat- kalimat per sub indikatornya. Untuk mengetahui tingkat ketercapaian pelaksanaan K3 data dikriteriakan menjadi 3 kelompok yaitu: Baik (76% - 100%), Cukup (56% - 75%), Kurang (<56%). Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki ketercapaian 66.14% sehingga masuk pada kriteria cukup. Adapun secara rinci ketercapaian masing-masing sub indikator adalah sebagai berikut: kebijakan K3 memiliki ketercapaian 0%; perencanaan strategis K3 memiliki ketercapaian 100%; penyebaran informasi K3 memiliki ketercapaian 100%; tanggungjawab dan wewenang memiliki ketercapaian 50%; keterlibatan dengan siswa memiliki ketercapaian 0%; pengadaan barang dan jasa memiliki ketercapaian 100%; pencatatan kecelakaan kerja memiliki ketercapaian 100%; pengawasan memiliki ketercapaian 100%; lingkungan kerja memiliki ketercapaian 100%; pemeliharaan, perbaikan sarana memiliki ketercapaian 33.33%; kesiapan

keadaan darurat 75%; P3K memiliki ketercapaian 100%; pemantauan kesehatan memiliki ketercapaian 100%; pelaporan insiden memiliki ketercapaian 0%; penanganan masalah memiliki ketercapaian 100%; evaluasi kebijakan K3 memiliki ketercapaian 0%.

2. Penelitian yang dilaksanakan oleh Eko Wibowo Saputro dengan judul penelitian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Sebagai Upaya Pencegahan Kejadian Kecelakaan Kerja Di Bengkel Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Subyek penelitian adalah 3 responden yaitu 1 Kepala Jurusan, 1 Koordinator Bengkel dan 1 Teknisi. Pengumpulan data menggunakan angket dan di *cross-check* dengan dokumentasi dan wawancara. Uji validitas instrumen dilakukan melalui *expert judgment*. Analisis data disajikan dalam bentuk grafik balok dan disajikan secara ringkas pada tabel yang berupa presentase skor ketercapaian kemudian dikategorikan dan dideskripsikan dengan berdasarkan sub indikatornya. Berdasarkan hasil penelitian ketercapaian indikator dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan kesehatan Kerja di Bengkel Otomotif FT UNY yaitu tercapai 73,57% masuk kedalam ketegori cukup, karena dalam penerapan K3 tercapai cukup maka perlu peningkatan dalam penerapan K3 sesuai dengan sistem manajemen K3. Hambatan-hambatan yang mempengaruhi penerapan SMK3 yaitu kurangnya kesadaran dari peserta didik akan pentingnya K3, tidak adanya tim khusus yang menangani K3 di Bengkel Otomotif FT UNY serta minimnya dokumentasi yang ada di bengkel Otomotif FT UNY. Upaya yang dilakukan dalam mengatasi hambatan yaitu dengan

memberikan arahan dan himbauan kepada peserta didik akan pentingnya K3 dan peserta didik di himbau selalu menggunakan APD saat praktek.

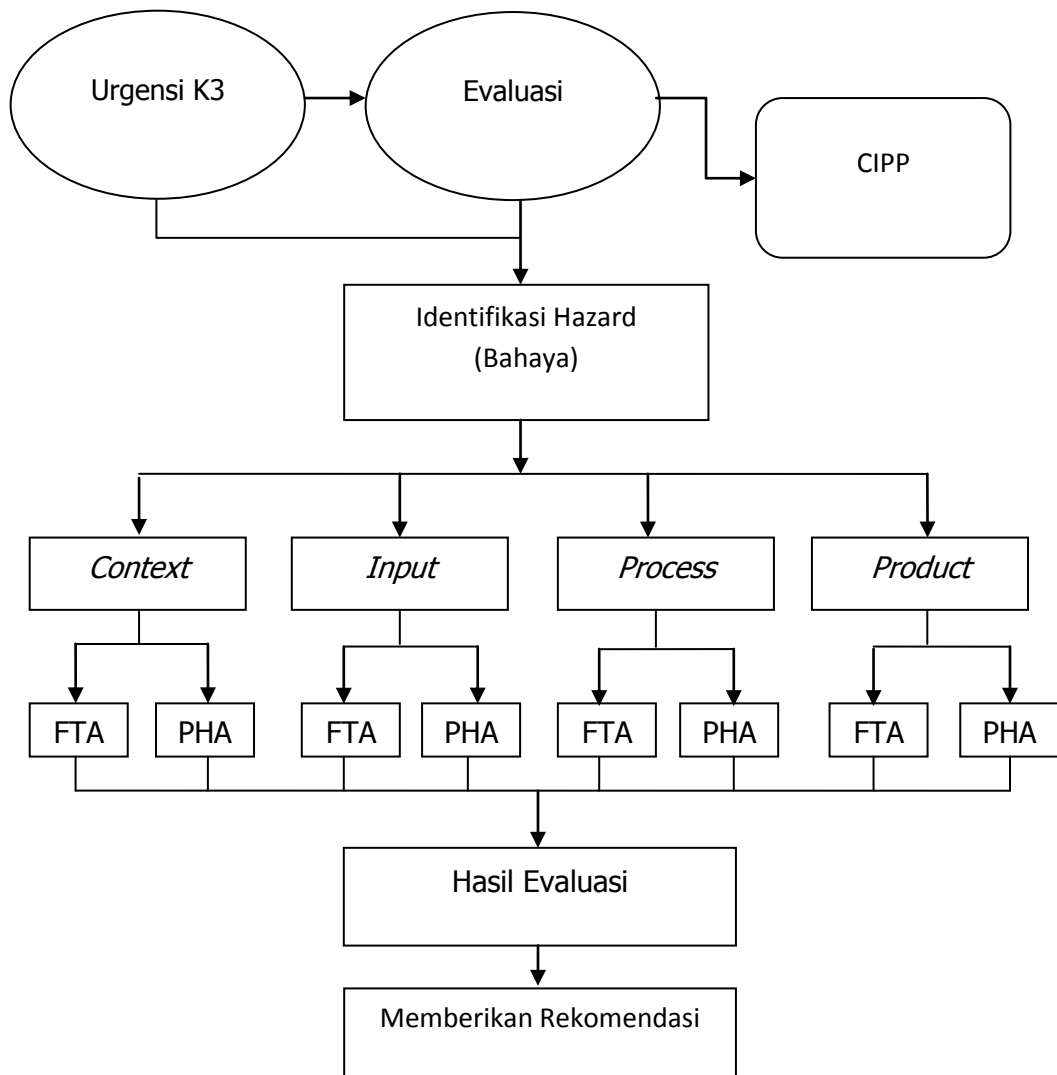
3. Penelitian yang dilaksanakan oleh Linda Nuriawati yang dengan judul Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Berdasarkan *Fault Tree Analysis* (FTA), *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) Dan *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) Di Jurusan TIPTL SMK Negeri 1 Magelang. Jenis penelitian ini merupakan penelitian evaluasi, menggunakan model evaluasi *Countenance stake*. Model evaluasi ini menggunakan tiga tahapan yaitu tahapan *Antecedents* (masukan), *Transaction* (proses), *Outcomes* (keluaran). Penelitian ini di lakukan di SMK Negeri 1 Magelang pada bulan Mei-Juni 2017. Subjek dan objek penelitian ini adalah Bengkel Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Magelang. Sumber data penelitian ini adalah 2 orang kepala bengkel, dan 2 orang guru mata pelajaran produktif, dan 1 teknisi yang ada di Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Magelang. Data diambil dengan metode observasi didukung data wawancara dan di *crosscheck* dengan dokumentasi. Validitas instrumen dilakukan melalui penilaian para ahli (*Experts Judgement*). Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan teknik skala persentase. Hasil penelitian yang dilakukan pada bengkel Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) menunjukkan bahwa: (1). pada tahapan *Antecedents* (masukan) pada aspek *Fault Tree Analysis* (FTA) memiliki ketercapaian 93,94%, aspek *Failure Modes & Effect Analysis* (FMEA) memiliki ketercapaian 84,09%, dan pada aspek *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) memiliki ketercapaian 77,16%, (2). pada tahap *Transaction* (proses) pada

aspek *Fault Tree Analysis* (FTA) memiliki ketercapaian 68,75%, aspek *Failure Modes & Effect Analysis* (FMEA) memiliki ketercapaian 83,81%, dan pada aspek *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) memiliki ketercapaian 66,36%, (3). pada tahap *Outcomes* (keluaran) pada aspek *Fault Tree Analysis* (FTA) memiliki ketercapaian 66,59%, aspek *Failure Modes & Effect Analysis* (FMEA) memiliki ketercapaian 62,5%, dan pada aspek *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) memiliki ketercapaian 59,09%.

E. Kerangka Pikir

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu faktor yang penting dalam suatu organisasi perusahaan maupun di dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu perlunya suatu sistem yang mengatur, dan dilaksanakan evaluasi untuk mengetahui seberapa jauh keberhasilan sistem yang diterapkan oleh Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Dalam pelaksanaan kegiatan praktik keselamatan dan kesehatan kerja (K3) harus diperhatikan dengan baik, apabila tidak diperhatikan dengan baik maka suatu saat bisa menimbulkan resiko dan dapat merugikan baik peserta didik maupun guru mata pelajaran.

Berdasarkan surat lampiran Peraturan Menteri No.PER/05/MEN/1996, perusahaan harus memiliki pedoman penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang meliputi sistem untuk mengukur, memantau, dan mengevaluasi kinerja dan hasilnya dianalisis yang berguna untuk menentukan keberhasilan dan untuk melakukan peninjauan perbaikan apabila diperlukan.



Gambar 14. Bagan Kerangka Pikir

F. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana potensi bahaya di Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta ditinjau melalui metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dengan model evaluasi CIPP?
2. Bagaimana potensi bahaya di Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta ditinjau melalui metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) dengan model evaluasi CIPP?